

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра материаловедения, технологии
и управления качеством

**ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ИЗДЕЛИЙ И
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента магистратуры 3 курса 347 группы
направления 27.04.02 «Управление качеством»
профиль «Менеджмент качества в инженерной и образовательной
деятельности»
факультета нано- и биомедицинских технологий

Маслова Артема Владимировича

Научный руководитель
профессор, д.т.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

В.В.Симаков

инициалы, фамилия

Зав. кафедрой
профессор, д.ф. - .м.н.

должность, уч. степень, уч. звание

подпись, дата

С.Б. Вениг

инициалы, фамилия

Саратов 2020

Введение. Одной из составляющих эффективной деятельности современных предприятий является оперативное реагирование на изменение потребительских предпочтений. В условиях возрастающей конкуренции важно максимально быстро вывести новый продукт на рынок и обеспечить его поддержку в течение всего срока эксплуатации. Такую возможность даёт концепция управления жизненным циклом изделия, которая подразумевает слаженную работу всех служб предприятия в едином информационном пространстве. Программное решение T-FLEX DOCs, разработанное российской компанией "Топ Системы", является эффективным инструментом реализации данной концепции.

T-FLEX DOCs – это универсальная платформа, позволяющая организовать единую информационную среду предприятия и отследить различные этапы жизненного цикла продукции, начиная с момента выявления потребностей в ней на рынке и заканчивая утилизацией [1].

Целью магистерской работы стало: изучение научно технической литературы о системе управления данными, ознакомление с комплексом T-FLEX, и применение его на практике, анализ предприятия, разработка собственных модулей и интеграция их в программную среду предприятия, сравнение с программой конкурента и выявление преимуществ T-FLEX, использование инструментов качества для оценки результата до и после проделанных работ.

Задача магистерской работы:

1. Провести анализ предприятия с помощью инструментов качества и выявить проблемные места на различных этапах жизненного цикла изделия.
2. Разработать план и внедрить программное обеспечение T-FLEX, для решения всех проанализированных проблем, а также добиться наилучшего результата.
3. Отладить работу программного обеспечения, составить инструкции и ввести предприятие в режим полной работоспособности.

Дипломная работа занимает 64 страницы, имеет 26 рисунков и 2 таблицы.

Обзор составлен по 25 информационным источникам.

Во введение рассматривается актуальность работы, устанавливается цель и выдвигаются задачи для достижения поставленной цели.

В первом разделе работы представлены основы управления данными и PDM система, описан комплекс T-FLEX DOCs и раскрыта структура комплекса программы. Приведена архитектура программы T-FLEX DOCs. Раскрыто описание и построение бизнес процессов в модуле T-FLEX CRM.

Во втором разделе приведены и описаны иерархические структуры управления персоналом на предприятии.

В третьем разделе рассмотрен иностранный продукт CATIA, а также проведено сравнение CATIA и T-FLEX DOCs.

В четвертом разделе проведено обследование и анализ предприятия. Раскрыты этапы проведения работ на предприятии, а также их результаты.

В пятом разделе описано применение инструментов качества, для анализа положения перед внедрением и после, разработаны инструкции для конечного пользователя.

Основное содержание работы

Система управления данными. PDM – система управления данными об изделии. С помощью PDM-систем осуществляется отслеживание больших массивов данных и инженерно-технической информации, необходимых на этапах проектирования, производства или строительства, а также поддержка эксплуатации, сопровождения и утилизации технических изделий. Такие данные, относящиеся к одному изделию и организованные PDM-системой, называются цифровым макетом. PDM-системы интегрируют информацию любых форматов и типов, предоставляя её пользователям уже в структурированном виде (при этом структуризация привязана к особенностям современного промышленного производства) [2].

Комплексное решение жизненного цикла предприятия. T-FLEX PLM+ – новое полномасштабное решение в области управления жизненным циклом изделий и организации деятельности предприятий.

Комплекс программ T-FLEX даёт возможность организовать единую среду конструкторского и технологического документооборота, проектирования и подготовки производства, предоставляет широкие возможности по управлению номенклатурой и структурами изделий, автоматизации любых бизнес-процессов предприятия, а также инструменты интеграции с различными ERP-системами. Расширенные функции (PLM+) позволяют управлять проектами и планировать ресурсы, вести полноценный канцелярский документооборот и администрировать взаимоотношения с клиентами. Расширенные функции T-FLEX PLM+ позволяют осуществлять управление проектами и планировать ресурсы, вести полноценный организационно-распорядительный документооборот, контролировать взаимоотношения с клиентами [3].

Организация технического документооборота. T-FLEX DOCs обеспечивает единство конструкторско-технологических данных и сопроводительной информации. На этапах технологического и конструкторского проектирования система позволяет получить сведения о марках и сортаменте материалов, характеристиках оборудования, применимости деталей и узлов, а также предоставляет доступ к актуальным версиям чертежей и документации с возможностью отследить историю их изменений [4].

Архитектура приложений. В основу модели T-FLEX DOCs положена трёхуровневая архитектура. Фактически это означает, что все используемые на рабочих местах данные хранятся и обрабатываются на сервере, а интерфейс пользователя – клиентское место, позволяет лишь отображать данные и инициировать процессы их обработки. Взаимодействие между клиентом и сервером обеспечивается посредством сервера приложений. Основой системы является объект, который представляет собой набор параметров и системной информации с возможностью связи с ним одного или нескольких файлов. В соответствии с этим серверная часть системы делится на два основных компонента: сервер баз данных, хранящий параметры объектов и другую

системную информацию, и файловый сервер, отвечающий за хранение файлов объектов [5].

Организация данных. Структура данных T-FLEX DOCs представляет собой набор справочников. Основу составляют системные справочники, используемые для хранения объектов (документов), файлов, а также списка пользователей, материалов и т.д. Помимо указанных, любые данные в системе могут быть описаны при помощи произвольного количества пользовательских справочников [6].

Взаимодействие с клиентами. CRM – модель взаимодействия, основанная на постулате, что центром всей философии бизнеса является клиент, а главными направлениями деятельности компании являются меры по обеспечению эффективного маркетинга, продаж и обслуживания клиентов. Поддержка этих бизнес-целей включает сбор, хранение и анализ информации о потребителях, поставщиках, партнёрах, а также о внутренних процессах компании [7].

Решаемые задачи модуля. В сфере управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) T-FLEX DOCs предлагает решение, позволяющее оперативно отслеживать всю необходимую информацию о компаниях-заказчиках, контактах, договорах, выписываемых счетах и поставках продукции [8].

Иерархические структуры управления. Иерархическая или бюрократическая, жесткая структура строится на следующих принципах, сформулированных Максом Вебером (концепция рациональной бюрократии):

1) Принцип иерархичности уровней управления, при котором каждый нижестоящий уровень контролируется вышестоящим и подчиняется ему.

1) Вытекающий из него принцип соответствия полномочий и ответственности работников управления месту в иерархии.

2) Принцип разделения труда на отдельные функции и специализации работников по выполняемым функциям; принцип формализации и стандартизации деятельности, обеспечивающий однородность выполнения работниками своих обязанностей и скоординированность различных задач.

3) Вытекающий из него принцип обезличенности выполнения работниками своих функций.

4) Принцип квалификационного отбора, в соответствии, с которым найм и увольнение с работы производится в строгом соответствии с квалификационными требованиями [9].

Сравнение функционала программ. 1) Спецификации: в САТІА решается через специальные макросы, тем самым затрудняя процесс их создания. T-FLEX в свою очередь предлагает решение через вставку в текстовые поля обычных переменных, отвечающих за размеры и их записи.

2) Соответствие имени файла обозначению сборки - файл называется конструктором или технологом, наименование сборки T-FLEX перепрививается одной строчкой в свойствах обозначения сборки, в САТІА в очередной раз задача перекладывается на макросы, которые нужно предварительно заготавливать на различные случаи.

3) Расстановка позиций – автоматическое заполнение номера позиции в соответствии с номером спецификации есть в обеих системах. В САТІА практически всегда приходится потом что-то выравнивать и растягивать силами конструкторов в T-FLEX это реализовано автоматически.

В итоге быстрое решение задачи средствами систем без особых плагинов и макросов не выйдет. В функциональном плане под данную задачу - система T-FLEX превосходит САТІА [10].

Описание предприятие и плановый анализ внедрения. АО «Аэроэлектромаш» предприятие представляет собой опытно-конструкторское бюро с собственной производственной площадкой полного цикла разработки, изготовления, испытания и ремонта электротехнических изделий летательных аппаратов. Производство позаказное. Производственная площадка кроме изготовления макетов, опытных образцов (партий) производит позаказный выпуск серийных изделий. В течении года производство обеспечивает выпуск порядка 60-и наименований серийных изделий, 10-20 опытных. Общий объём

производимой продукции не превышает 4000 штук в год. На рисунке 19 представлена структура предприятия [11].

Проведение работы на предприятии. План работы, проведенный до и после, разработки форматов продемонстрирован на рисунке 1.

Первоначальным этапом стало проведение презентации для руководства, на котором обсуждались все нюансы и основные типы работ. Была приведена презентация программного комплекса T-FLEX, а также проведен анализ с нынешним программным комплексом CATIA.

Первым и главным шагом стало сохранение состава файлов и номенклатурных объектов вместе с атрибутами документов. Интеграция параметров представлена с формулами как в предшествующей программе CATIA [12].

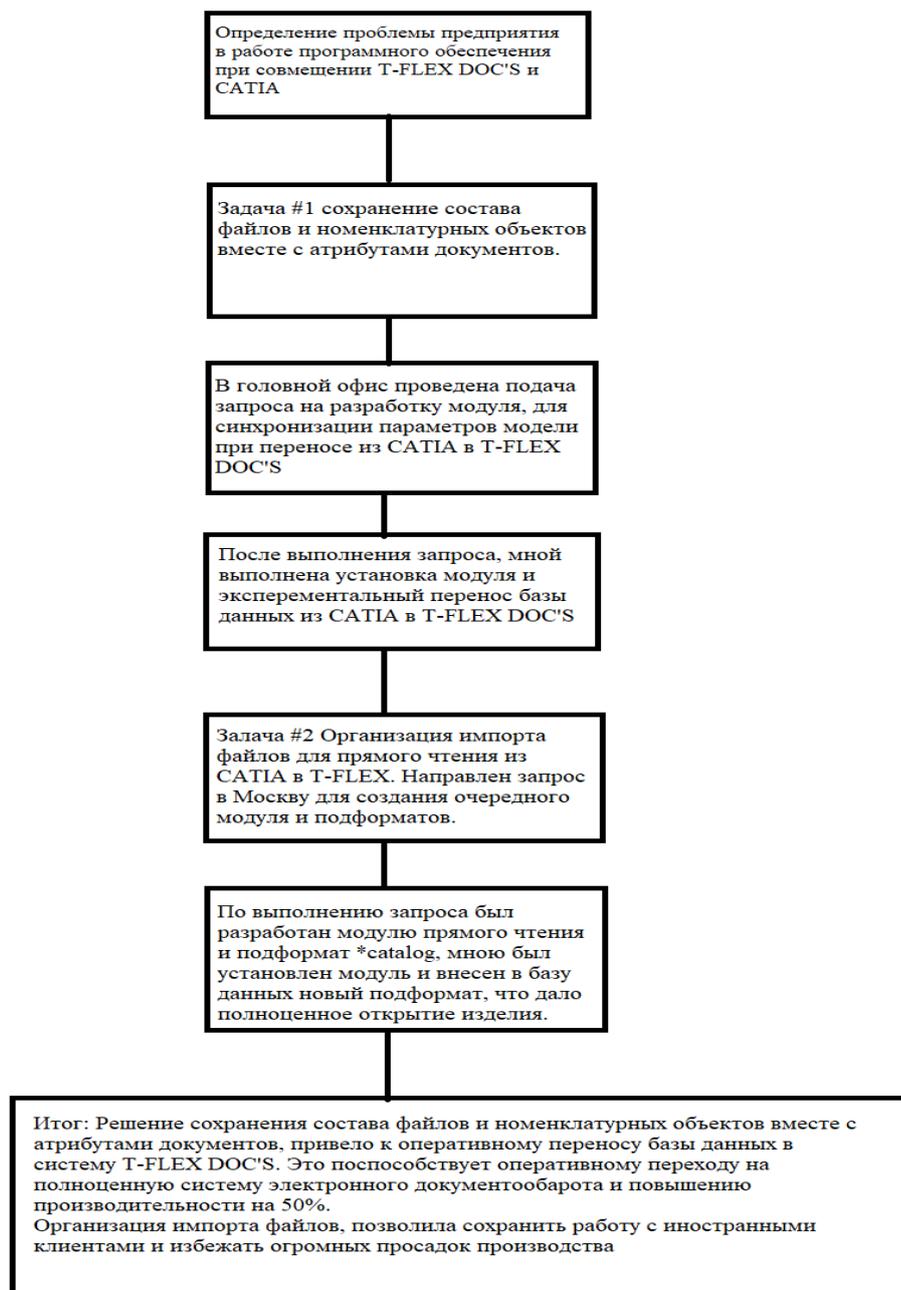


Рисунок 1 – План проделанной работы

Инструменты для контроля качества. Для выявления причины событий, которые способствуют снижению производительности, было принято решение. На основе предприятия провести анализ для построения диаграммы Исикавы. Были проанализированы отделы и цеха, которые потенциально будут задействованы во внедрении электронного документооборота. При построении диаграммы изображенной на рисунке 2, сразу выделились параметры, которые в свою очередь влияют на темп и качество производимой продукции [13].



Рисунок 2 – Диаграмма Исикавы на основе предприятия

Для построения диаграммы Парето были отобраны ключевые отделы предприятия. Из приведенных значений на рисунке 3 видно, что основная проблема производства сосредоточена на трех отделах. Отдел главного конструктора в связи с тем, что испытывают ежедневные трудности в согласовании с отделом главного технолога, а также работают практически обособленно, от других отделов это ведет к большому количеству ошибок. Разрозненность в программном обеспечении и не донесение от бюро САПР и отдела АСУ конкретных целей в связи проблем с документацией, ведут к огромным просадкам разработок, производства и склада [14].

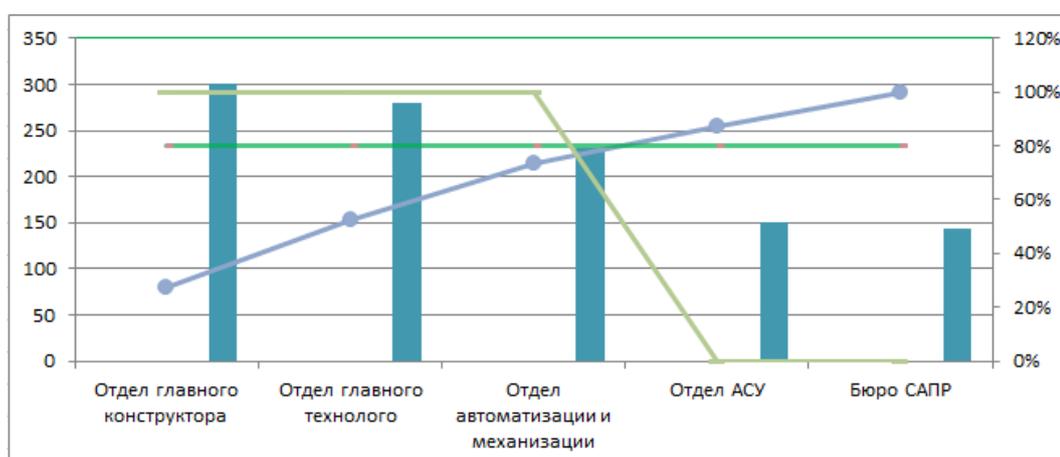


Рисунок 3 – Диаграмма Парето по ключевым отделам

На первоначальном этапе знакомства с предприятием был проведен опрос персонала о качестве нынешних условий работы в период от разработки технического задания до после продажного технического обслуживания. Для

работников предприятия был предложен опросный лист с рядом вопросов, касающихся важных сфер деятельности, от которых могли зависеть показатели производительности и успех реализации продукта. Контрольный листок, представленный на рисунке 4.

Предприятие _____	Операция: _____	ПО рабочего места _____
Цех: _____	Контролер: _____	
Участок: _____		
Наименование проблемы	<i>Данные контроля</i>	Случай на временном интервале
Разработка ТЗ и согласование с отделами		Январь-Апрель
Проблемы с документацией из-за отпусков, болезней и отсутствия единой системы хранения		
Нарушение целостности, файла сборки		Май-Август
Отказ от изделия заказчиком		
Отсутствие корректной информации о сроках технического обслуживания		Сентябрь-Декабрь
ИТОГО		

Рисунок 4 – Контрольный листок для сотрудников предприятия

После проведения основных работ внедрения и оптимизации к новым методикам работы на программном обеспечении T-FLE XDOCs был проведен повторный опрос персонала. Из таблицы 1 сразу становится понятен результат работы и систематизации подхода с помощью T-FLEX DOCs. Основной проблемой была задача сохранности документов и их структурированное использование различными отделами конструкторов и технологов. Была решена проблема долгосрочного отсутствия человека на рабочем месте по различным причинам, путем передачи задания свободному конструктору или технологу, этот параметр предусмотрен базовыми возможностями системы T-FLEX DOCs. Отлажен процесс сохранения и целостности файла, что привело к минимизации ошибок на производстве, а соответственно брака [15].

Таблица 1 – Результаты контрольного листа опроса после внедрения T-FLEX
DOCs

Наименование проблемы	Период с января по апрель	Период с мая по август	Период с сентября по декабрь	Общее число случаев конкретного события
Разработка Т/З и согласование со с отделами	///	////	//	9
Проблемы с документацией из-за отпусков, болезней и отсутствия единой системы хранения	//	//// ///	/	10
Нарушение целостности, файла сборки		///	/	4
Отказ от изделия заказчиком	//	/		3
Отсутствие корректной информации о сроках технического обслуживания		///	////	7

Заключение. В ходе магистерской работы был изучен и реализован на практике материал по системе управления данными. Рассмотрено комплексное решение для жизненного цикла предприятия T-FLEX PLM +. Проведено сравнение комплексов иностранного разработчика CATIA и T-FLEX. Результатами сравнения стало очевидное преимущество T-FLEX, как по решению нестандартных задач, так и в плане комплексного предложения ПО. Изучена иерархическая структура предприятий и представлена структура предприятия АО «Аэроэлектромаш». Это предоставило информацию для составления плана работ с предприятием, с помощью структуры предприятия можно определить первые шаги по началу внедрения для того, чтобы минимизировать остановку рабочих процессов производства. Для определения результатов были применены инструменты качества до и после начала работ внедрения [16].

Главной задачей стало успешное сохранение файлов и номенклатуры изделий, для этого был реализован специальный файловый модуль, специфика работы которого соответствовала CATIA, благодаря этому система спокойно могла распознавать другие форматы файлов.

Окончательным этапом стала разработка алгоритма импорта файлов, так как на предприятии имелось стороннее программное обеспечение, был разработан алгоритм хранения, чтения и переноса файлов форматов, ранее не поддерживаемых T-FLEX DOCs.

Итогом проделанной работы стал оперативный перенос всей имеющей базы на предприятии с систему T-FLEX DOCs, что в свою очередь подняло скорость производства на 30%, при установлении полноценного электронного документооборота.

Импорт файлов и создание формата переноса позволило сохранить работу с иностранными клиентами без потерь производительность и свести к минимуму ошибки при переносе файлов.

Устранение имеющихся проблем на предприятии, позволило сократить процент брака на 70%, а соответственно и материалы склада. Работа

конструкторов и технологов, стала отлаженной благодаря единой базе. Теперь каждый может следить за процессом определенного проекта и в случае отсутствия, болезни или прочей причины работа над изделием больше не приукрашается на неопределенный срок, а передается другому конструктору или отделу [17].

Работа с клиента стала так же более отлаженной благодаря точным таблицам сроков тех. Поддержке и ежедневной актуализации данных по запросам, старых и новых клиентов. Клиенты более не получает файлов с проблемными форматами, открытие демонстрационных изделий производится на базе их ПО без разрушения сборки благодаря оптимизированным форматам.

Список использованных источников

1 DOCs [Электронный ресурс] // САПР [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://sapr.ru/article/16892> (дата обращения: 12.12.19). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

2 PDM-система [Электронный ресурс] // Asapcg [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <http://asapcg.com/press-center/articles/pdm-i-plm-sistemy> (дата обращения: 14.12.19). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

3 T-FLEXPLM [Электронный ресурс] // Т-флекс [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <http://www.tflex.ru/plm/> (дата обращения: 16.12.19). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

4 Документооборот [Электронный ресурс] // КонтурДиадок [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://www.diadoc.ru/docs/faq/faq-166> (дата обращения: 20.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

5 База данных [Электронный ресурс] // Подбор баз данных [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://wordstat.yandex.ru> (дата обращения: 20.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

6 CRM [Электронный ресурс] // iscad [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <http://isicad.ru/ru/news.php?news=20324> (дата обращения: 24.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

7 Показатели процессов [Электронный ресурс] // iTeam статьи [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://blog.iteam.ru/biznes-urok-9-rokazateli-protsesov/#i> (дата обращения: 20.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

8 Сапр [Электронный ресурс] // Основы баз [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://sapr.ru/article/7309> (дата обращения: 20.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

9 PDM в производстве [Электронный ресурс] // SystemEng [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <http://sewiki.ru/PDM-система> (дата обращения: 20.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

10 Этапы внедрения СЭД [Электронный ресурс] // Softline [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: https://store.softline.ru/top_systemi/t-flex-docs/(дата обращения: 20.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

11 Муратова, Е. А. Методы семи инструментов контроля качества / Е. А. Муратова // Московский экономический журнал. -2019. - Т. 6, № 9. - С. 101-109.

12 Алентьева, Е. Ю. Компании и PDM / Е. Ю. Алентьева // Social and Economic Phenomena and Processes. - 2014. - Т. 9, № 11. - С. 22-27.

13 Отличия систем управления производством [Электронный ресурс] // SeoAkademiya [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://seo-akademiya.com/baza-znaniy/osnovyi-seo/chto-takoe-seo-smm-sea-smo-sem/> (дата обращения: 23.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

14 Фаустова, К. И. Значение PLM в эффективности производства / К. И. Фаустова // Территория науки. - 2015. - Т.8, №3. - С. 31-36.

15 Производственная компания «РосМастерСтрой» [Электронный ресурс] // РосМастерСтрой [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://www.favoright.ru> (дата обращения: 23.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.

16 Борисов, А. В. Перспективы применения САПР и PDM в совокупности / А. В. Борисов, М. В. Мамонтов // Проблемы обеспечения производства. - 2014. - Т. 6, № 7. - С. 167-169.

17 Лидирующая система статейного управления документацией [Электронный ресурс] // MiraLinks [Электронный ресурс] : [сайт]. - URL: <https://www.miralinks.ru> (дата обращения: 23.12.2019). - Загл. с экрана. - Яз.рус.